

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-18764

(P2005-18764A)

(43) 公開日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO6T 5/20	GO6T 5/20 C	5B057
GO6T 3/00	GO6T 3/00 300	5C077
HO4N 1/409	HO4N 1/40 101D	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-178509 (P2004-178509)	(71) 出願人	596170170
(22) 出願日	平成16年6月16日 (2004.6.16)		ゼロックス コーポレーション
(31) 優先権主張番号	10/601686		XEROX CORPORATION
(32) 優先日	平成15年6月23日 (2003.6.23)		アメリカ合衆国 コネチカット州 スタン
(33) 優先権主張国	米国 (US)		フォード、ロング・リッジ・ロード 80
			O
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100074228
			弁理士 今城 俊夫
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

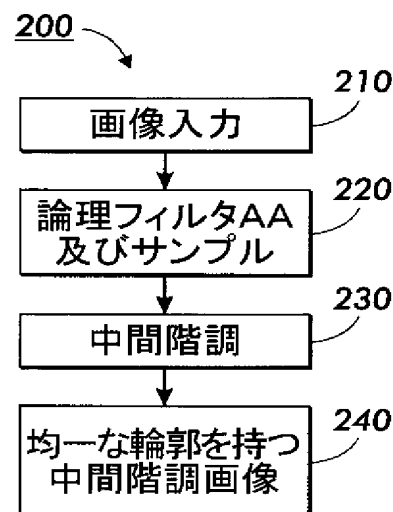
(54) 【発明の名称】 論理及び平均化フィルタ演算の選択的実行を用いるアンチエイリアス処理のための方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 アンチエイリアス処理された画像オブジェクトを生成する。

【解決手段】 画像オブジェクトを含む画像をアンチエイリアス処理し、アンチエイリアス処理された画像オブジェクトの縁ピクセルが比較的均一な値を呈することになり、画像オブジェクトの外観を改良するための方法及び装置。改良されたアンチエイリアス処理フィルタが採用されて、受け取った画像内の少なくとも1つの領域を検知する。限界値の範囲以外の範囲のピクセル値を有する画像オブジェクトと隣接する、背景画像レベルを含む領域を検知すると、アンチエイリアス処理・フィルタは、画像オブジェクトの縁又は境界ピクセルのピクセル値を、実質的に同一の値に設定する。論理フィルタの作動と平均化フィルタの作動との間の選択は、ピクセル値の所望の均一性を得るために、アンチエイリアス処理フィルタにおいて、適応的に採用することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

文書画像を処理するシステムにおいて、少なくとも 1 つの入力画像をアンチエイリアス処理して、アンチエイリアス処理された画像を提供するための方法であって、

前記入力画像を受け取り、

前記受け取った入力画像を、

(1) 前記受け取った画像内部に 1 つ又はそれ以上の領域を決定し、

(2) 所定の限界値の範囲以外の範囲にあるピクセル値を有する画像オブジェクトに隣接する、背景画像レベルを含む少なくとも 1 つの領域を検知したとき、前記画像オブジェクトの縁ピクセル(edge pixel)のピクセル値を、実質的に同一の値に設定する、

10

ステップを含むアンチエイリアス処理フィルタの作動によって処理して、前記アンチエイリアス処理された画像を生成し、

前記アンチエイリアス処理された画像を出力する、
ステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記受け取った画像がデジタル画像をさらに含み、前記アンチエイリアス処理フィルタの作動が、目標位置で隣接しているピクセルの観測ウィンドウを抽出することにより、前記デジタル画像の領域を決定するステップをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

20

前記アンチエイリアス処理フィルタの作動が、前記観測ウィンドウ内部の超解像度ピクセルに適用される順序統計量フィルタ(order-statistic filter)の作動をさらに含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記アンチエイリアス処理フィルタの作動が、前記観測ウィンドウ内部の類似値を計数することに基づくアドレスを形成するステップと、値の表を索引付けするために前記アドレスを採用して、前記縁ピクセルのピクセル値を求めるステップとをさらに含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記アンチエイリアス処理フィルタの作動が、前記入力画像の 1 つ又はそれ以上のピクセルを識別するタグを受け取り、前記識別された 1 つ又はそれ以上のピクセルを、前期アンチエイリアス処理フィルタによって処理するために選択するステップと、それに応じて前記 1 つ又はそれ以上の識別されたピクセルを処理するステップとをさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

30

【請求項 6】

文書画像を処理するシステムにおいて、少なくとも 1 つの入力画像をアンチエイリアス処理して、アンチエイリアス処理された画像を提供するための方法であって、

前記入力画像を受け取り、

前記受け取った入力画像を、

(1) 前記受け取った入力画像に存在する画像オブジェクトの選択されたピクセルのピクセルレベルに従って決定される、論理フィルタの作動と平均化フィルタの作動とのうちの少なくとも 1 つの選択を行い、

40

(2) 前記選択されたフィルタの作動を前記画像オブジェクトに適用して、前記アンチエイリアス処理された画像を生成し、前記アンチエイリアス処理された画像の前記画像オブジェクトが、前記画像オブジェクト周囲で実質的に均一な縁ピクセル値を呈するようにする、

ステップを含むアンチエイリアス処理フィルタの操作によって処理して、前記アンチエイリアス処理された画像を生成し、

前記アンチエイリアス処理された画像を出力する、
ステップを含むことを特徴とする方法。

50

【請求項 7】

入力画像を受け取り、受け取った前記入力画像をアンチエイリアス処理フィルタの作動によって処理してアンチエイリアス処理された画像を生成するように作動可能な画像処理ユニットを備え、少なくとも 1 つの入力画像をアンチエイリアス処理してアンチエイリアス処理された画像を提供するための、文書画像を処理するシステムにおける装置であって、前記アンチエイリアス処理フィルタが、

(1) 前記受け取った画像内部に 1 つ又はそれ以上の領域を決定し、

(2) 所定の限界値の範囲以外の範囲にあるピクセル値を有する画像オブジェクトに隣接する、背景画像レベルを含む領域を検知し、

(3) 前記画像オブジェクトの縁ピクセルのピクセル値を実質的に同一の値に設定し、 10

(4) 前記アンチエイリアス処理された画像を出力する、
ように作動することを特徴とする装置。

【請求項 8】

入力画像を受け取り、受け取った前記入力画像をアンチエイリアス処理フィルタの作動によって処理してアンチエイリアス処理された画像を生成するように作動可能な画像処理ユニットを備え、少なくとも 1 つの入力画像をアンチエイリアス処理してアンチエイリアス処理された画像を提供するための、文書画像を処理するシステムにおける装置であって、前記アンチエイリアス処理フィルタが、

(1) 前記受け取った入力画像に存在する画像オブジェクトの 1 つ又はそれ以上のピクセルのピクセルレベルに従って決定される、論理フィルタの作動と平均化フィルタの作動とのうちの少なくとも 1 つの選択を行い、 20

(2) 前記選択されたフィルタの作動を前記画像オブジェクトに適用して、前記アンチエイリアス処理された画像を生成し、それにより前記アンチエイリアス処理された画像の前記画像オブジェクトが、前記画像オブジェクト周囲で実質的に均一な縁ピクセル値を呈するようにし、

(3) 前記アンチエイリアス処理された画像を出力する、
ように作動することを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、アンチエイリアス処理のための改良された方法及び装置に向けられており、具体的には、色付きテキスト及び図形線画オブジェクトなどの画像オブジェクトをアンチエイリアス処理し、そのことにより、このようなアンチエイリアス処理された画像オブジェクトの縁ピクセルが、比較的均一なピクセル値を呈するようにするための改良された方法及び装置に向けられている。

【背景技術】

【0002】

印刷された文書中の、色付きテキストなどのある画像オブジェクトの美的性質は、該画像オブジェクトが文書内に再現されるとき、該画像オブジェクトの縁の鮮明さと連続性に、大きく依存する。このような画像オブジェクトの所望の色又はグレイレベルは、通常は、グレイレベルの変化が、より多数の又はより少数の飽和ピクセルを画像の分離した部分に配置することにより表現される、中間階調付与として知られる印刷プロセスによって達成される。しかしながら、中間階調付与がカラー文書の再現に適用されるとき、色付きテキスト及び図形の画像構造の再現において、問題が生じる。したがって、中間階調付与は、空間解像度と色解像度との間の妥協を必要とすることが知られている。大きな中間階調セルは、各色について多くのグレイレベルを可能とし、それゆえ、再現画像においてより多くの色数を可能とするので、所与の色を正確に再現するためには、比較的大きな中間階調セルが典型的には望まれる。残念ながら、大きな中間階調セルを使用することにより、テキスト及び図形構造の縁に空間的劣化が生じ、結果として、これらの縁が好ましくないギザギザの外観を呈する。したがって、テキスト及び図形の画像構造をデジタル化する 50

ときに、アンチエイリアス処理が実行され、それにより中間レベルの強度を縁のサブピクセルの位置決めを達成するために用いて、線、多角形、及びテキストの再現においてギザギザの縁を減少させ又は排除する。

【0003】

アンチエイリアス処理は、従来の手法においては、まず、最終的な、すなわち所望の出力解像度と比べて大きな（超解像度として知られる）特定の解像度で画像を得ることにより実行される。次に、得られた画像の解像度は、サブサンプリングを行うことにより低下させられる。このようなサブサンプリングは、典型的には、平均化処理によって行われる。その結果の、所与のピクセル位置での黒及び白の範囲被覆率を平均することによって生成されるグレイ値は、どの程度のピクセルを白で覆い、どの程度を黒で覆うべきかを示す。平均化は、高飽和状態の（完全な黒又は完全な白などの）オブジェクトの縁の位置を表すピクセル値を生成するのにきわめて適している。米国特許第6, 167, 166号に説明されているような1つの表現方法は、所望の範囲被覆率を印刷時に再生成し、平均化演算で生成されたグレイレベルを用いることにより縁を再配置する。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、本発明者らは、サブサンプリングにおいて平均化処理を従来どおり使用することが、あるアンチエイリアス処理された画像オブジェクトの境界周囲で、変化するピクセル値を有する縁ピクセルを生成することを突き止めた。輪郭の幅は、典型的には、ピクセルのグレイレベルによって決められるので、この望ましくない変化は、例えば、飽和又は飽和に近いレベル以外の範囲にあるピクセル値を有するピクセルを含むそれらの画像オブジェクトの輪郭を生成しようと試みるときに明らかとなる。

20

【0005】

アンチエイリアス処理されたピクセルを表示するための高周波数ドット・スクリーンの実行には、問題がある。130-150CPIドットとほぼ等しいと評価されるスクリーンが表示モジュールにおいて採用されるとき、アンチエイリアス処理されたピクセルが、中間階調形成された状態で印刷され、文字の縁に沿って現れる好ましくない中間階調・ドットをもたらす。

【0006】

したがって、結果として生じる、均一な外観を呈する輪郭を有するテキスト及び図形要素などの、アンチエイリアス処理された画像オブジェクトを生成するための方法及び装置が、依然として必要とされる。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一実施形態においては、改良されたアンチエイリアス処理フィルタが、受け取った画像内の少なくとも1つの領域を検知するために採用される、アンチエイリアス処理方法が提供される。所定の限界値の範囲以外の範囲にあるピクセル値を有する画像オブジェクトに隣接する、背景画像レベルを含む領域を検知すると、アンチエイリアス処理フィルタは、該画像オブジェクトの縁又は境界ピクセルのピクセル値を、実質的に同一の値に設定する。

40

【0008】

本発明の特定の態様においては、所望のピクセル値の均一性を得るために、論理フィルタの作動と平均化フィルタの作動との間の適応選択が、アンチエイリアス処理フィルタの作動において採用される。このような均一なピクセル値が次に与えられ、その結果、均一な輪郭が、印刷されたテキスト及び図形要素などの、そうでなければ外観上不利となるであろう画像オブジェクトの縁に与えられる、という利点をもたらす。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

「限界」ピクセルレベルは、飽和若しくは飽和に近いグレイレベルの範囲内にあるか、

50

又は、背景若しくは背景に近いレベルの範囲内にある、1つ又はそれ以上のピクセルレベルを示すためのものとして説明される。このような範囲の飽和に近い及び背景に近いグレイレベルの実現は、採用される具体的な画像化システムによって決まることがあり、したがって、限界ピクセルレベルは、その具体的な画像化システムの最低及び最高グレイレベルの各々の1から5パーセント（いくつかのアプリケーションの場合は、1から20パーセント）という所定範囲内にある。

【0010】

ここで図1に移ると、そこに描かれているのは、画像処理システム120に供給される画像データを発生するための画像源110を含む、好ましいデジタル画像化システム100の実施形態であり、その画像処理システム120は、デジタルフロントエンド（DFE）として業界で知られているものを組み込んでいる。画像処理システム120は、印刷エンジン130によって描画するための出力画像データを生成する。画像源110は、スキャナ112、コンピュータ114、ネットワーク116、又は他の同様の若しくは同等の画像入力構成要素を含んでもよい。印刷エンジン130は、好ましくは、ゼログラフィ・エンジンである。

【0011】

ここで図2を参照すると、そこに示されているのは、本発明の実施形態において操作可能なステップの概略的なフローチャート200である。ステップ210で受け取った入力画像は、アンチエイリアス処理及びサンプリング・ステップ220に入力され、そこでは、入力画像は、均一な境界値を呈することにより美観上改良される1つ又はそれ以上の画像オブジェクトを有する画像を作り出す、新しいアンチエイリアス処理フィルタリング演算によって処理される。考慮されているフィルタリング演算は、ページ記述言語（PDL）形式又はデジタル形式などの、入力画像の様々な形式に合わせて調整される。入力画像がPDL形式で与えられる場合、画像オブジェクト上の均一な境界値は、画像オブジェクト上の境界を確立するために適合させられるPDLオブジェクトの中間形式を与えるように、アンチエイリアス処理フィルタによって生成される。代替的には、画像オブジェクト上の均一な境界値は、画像がサンプリングされるときに入力画像に設定されるデジタルピクセル値の形式で与えてもよい。サンプリング操作がアンチエイリアス処理が、必要に応じて、ステップ220に含まれ、時にラスト・イメージ処理（RIP）操作と称される、PDLオブジェクトのデジタルサンプリングとして実行するか、又は、デジタル画像のサブサンプリング若しくは再サンプリングとして実行することができる。ステップ230においては、次に画像化装置を作動させるのに用いることができるビットマップ画像フォーマットをステップ240で出力するために、デジタル画像の中間階調表現が与えられる。

【0012】

アンチエイリアス処理フィルタの作動は、論理フィルタ及び／又は平均化フィルタの選択的実行を含み、すなわち、以下に詳細に説明されることになるように、選択は、フィルタ処理される画像オブジェクトと関連した基準に従って行われる。デジタル画像を処理する場合、論理フィルタは、ピクセルの観測ウィンドウ内の最大ピクセル値がピクセル出力値を与えるのに用いられる「最大フィルタ」などの、いくつかの分類又は形式の1つで実行されるように考慮される。所望の均一な境界を達成するために特に有用な論理フィルタの別の実施形態は、「最大フィルタ」を1つの選択肢とする順序統計量フィルタの分類から選択されるものである。順序統計量フィルタでは、それらの出力は、ウィンドウ内のピクセル値の順位付けに基づく。例えば、選択される値は、（「最大フィルタ」を用いる）最高値、（「最小フィルタ」を用いる）最低値、又は（「中間フィルタ」を用いる）中間値などの、観測される値の範囲内の値とすることができる。しかし、均一な境界を達成するために特に有用なさらに別のフィルタの分類は、ピクセル値の計数に基づいたフィルタである。例えば、4×4ピクセルの観測ウィンドウにおいて、8又はそれ以上のピクセルが図形オブジェクトのグレイレベルを持つものと判断される場合、次に、そのグレイレベルは出力値として選択され、そのレベルでの8ピクセル未満が、出力値として背景レベルを生成することになる。入力画像は、命令に基づく及びピクセルに基づくフォーマットを

含む、複数のフォーマットの1つとすることができる。例えば、入力画像は、画像内容をコンピュータ言語関数形式で記述するページ記述言語（PDL）命令のコンピュータファイルを含んでもよい。入力画像形式は、ピクセル値がそのピクセル位置でのグレイレベル又は色値を表す、グレースケールのデジタル画像形式とすることができる。

【0013】

図3は、超解像度アンチエイリアス処理を利用する本発明の別の実施形態において作動可能なステップの概略的なフローチャート300を示す。超解像度の入力デジタル画像に関して、平均化演算は、典型的には、超解像度ピクセルのブロック内のピクセルのグレイ値を平均して、ピクセルのブロックを単一のピクセルに減少させるが、ここで注目すべきは、ピクセルのより大きなウィンドウを平均化演算において用いることができることである。10
同一の入力及び出力解像度のデジタル画像の場合、平均化は、目標ピクセル周囲のピクセルのウィンドウを用いて行われる。PDL画像表現内の平均化は、下に重なっているオブジェクトのグレイ値を平均することになり、そこではオブジェクトの局所的な範囲被覆率が、平均値の重み付けに影響を与える。ステップ310においては、ステップ315において中間階調付与ステップ330で用いられることになる解像度と比べて高い解像度にラスタ化される入力画像を、PDL形式で与えることができる。例えば、ラスタライザを採用して、画像を1200ピクセル／インチにデジタル化することが可能で、中間階調付与前のピクセル解像度を、600ピクセル／インチとすることができる。アンチエイリアス処理ステップ320においては、論理フィルタリング及び任意のサンプリング操作が行われ、高解像度ピクセルの集合を、比較的低い解像度を有する低減された解像度ピクセルに減少させる。20
例えば、超解像度が1200spiであり、ハーフトナーに対する解像度が600spiの場合には、ピクセル値の計数を、2×2ブロック上で行うことができる。適当なタグが存在しないときは、計数アルゴリズムを採用して、観測されたグレイレベルがブロック内のピクセルの半数又はそれ以上で生じる場合には、出力値をその観測されたグレイレベルに設定し、そうでない場合には、出力値を背景値に設定することができる。ステップ330においては、次に画像化装置を作動させるのに用いることができるビットマップ画像フォーマットをステップ340で出力するために、デジタル画像の中間階調表現が与えられる。

【0014】

図4は、本発明の実施形態の作動による、入力画像オブジェクトの変換を表している。30
グレイ範囲の中間調であるグレイレベルを持つ図形オブジェクト410は、まず、ステップ420において超解像度情報にラスタ化される。例えば、ピクセル当たり8ビットのシステムにおいては、グレイ範囲は0から255であり、中間調は128の値を有するピクセルにラスタ化される。1200spiでのラスタ化された図形オブジェクトは、次に、ステップ430において、ピクセルの2×2ブロックを平均化して平均値をサンプリングすることによりフィルタ処理され、600spiでのアンチエイリアス処理された図形オブジェクトを生成する。アンチエイリアス処理された図形オブジェクトは、ステップ440において、中間階調処理を用いて表現変換され、境界ピクセル442及び444を有する表現変換された図形オブジェクト441を生成する。中間階調処理は、600セル／インチのパーティカル・ライン・スクリーンを採用する。図示された変換において、アンチ40
エイリアス処理された図形オブジェクトの内部は、最適なグレイレベル表現のために最適化される中間階調方法を用いて中間階調形成される。図示された例においては、45度中間階調で212セル／インチのドット・スクリーンが、ストローク内部のピクセルについて用いられ、最も外側のピクセルは、境界ピクセル442、444で形成される輪郭を生成する中間階調方法を用いて中間階調形成される。

【0015】

したがって、輪郭の厚みが、表現変換された図形オブジェクト441の少なくとも2つの側部で異なることを、図4で認識できる。このような非均一性は、図形オブジェクトの一方の側部の境界ピクセル444とは異なる値を有するもう一方の側部の境界ピクセル442を生成する、平均化処理の結果である。一方の側部は、128という値を持つ境界ピ

10

20

30

40

50

クセル 4 4 2 を有し、他方の側部は、6 4 という値を持つ境界ピクセル 4 4 4 を有する。

【0016】

図 5 は、本発明の別の実施形態の作動による、PDL オブジェクト 5 1 0 の変換を表す。PDL オブジェクト 4 1 0 は、ステップ 5 2 0 において、中間階調付与処理に入力される解像度までラスタ化され、アンチエイリアス処理は行われない。ラスタ化された図形オブジェクト 5 2 0 は、6 0 0 s p i のピクセルを有し、全てのピクセル値は、1 2 8 である。中間階調付与ステップ 5 4 0 において、オブジェクトの内部は、最適なグレイレベル表現のために最適化される中間階調方法を用いて中間階調形成され、境界ピクセルは、所望の境界ピクセルから形成される図形オブジェクトの輪郭を生成する中間階調方法を用いて中間階調形成される。中間階調付与処理により、中間階調形成された画像オブジェクト 5 5 1 が生じる。ここで注目すべきは、輪郭は、オブジェクトの 2 つの側部で均一であることである。この均一性は、均一なピクセル値を呈する縁ピクセル 5 4 2、5 4 4 の結果である。

10

【0017】

図 6 は、アンチエイリアス処理フィルタを利用する本発明の実施形態において作動可能なステップの概略的なフローチャート 6 0 0 を示す。入力画像は、ステップ 6 1 0 において受け取られ、ステップ 6 2 0 においてアンチエイリアス処理フィルタによって処理される。考慮されているアンチエイリアス処理フィルタにおいて、フィルタリング及び再サンプリングのアプリケーションは、処理されるべき入力画像の局所的な画像構造に従って、選択的に適用される。限界ピクセル値を有する画像オブジェクトのピクセルの処理は、平均化型のアンチエイリアス処理フィルタを用いて行われる。中間グレイレベルを有し、白又はグレイの背景上にあるピクセル値などの、所定の限界ピクセル値の範囲外のピクセル値を有する画像オブジェクトについては、ピクセルの処理は、オブジェクトの境界で均一なグレイレベルを生成するアンチエイリアス処理フィルタを用いて行われる。

20

【0018】

例えば、不飽和線画オブジェクトの適応処理においては、アンチエイリアス処理フィルタが、受け取った画像内の少なくとも 1 つの領域を検知することにより、アンチエイリアス処理フィルタが受け取った画像上で操作可能となって、改良されたアンチエイリアス処理画像を生成し、不飽和線画オブジェクトに隣接する背景画像レベルを含む領域を観測すると、アンチエイリアス処理フィルタは、不飽和線画オブジェクトの縁のグレイ値を実質的に同一の値に設定する。

30

【0019】

ステップ 6 3 0 において、アンチエイリアス処理された画像は、画像化装置を作動させるのに用いることができるビットマップ形式に中間階調形成され、表現変換される。表現変換された画像は、ステップ 6 4 0 で出力される。表現変換された画像の外観は、したがって、均一に輪郭が描かれた画像オブジェクトの恩恵を受ける。

【0020】

図 7 は、図 6 のアンチエイリアス処理フィルタの 1 実施形態による作動のデータフロー表示である。タグを含んでいる可能性のある入力画像は、ステップ 7 1 0 において、アンチエイリアス処理フィルタ 7 0 0 によって受け取られる。存在する場合、タグは、アンチエイリアス処理されたピクセル、色付きテキストオブジェクト、細線、絵入りのものなどの、画像構造又はピクセルを記述する様々な状態を表現することができる。アンチエイリアス処理フィルタは、まず、ステップ 7 2 0 において、目標位置周囲の対象領域を調査して、その領域が白又はグレイの背景に隣接するグレイの（不飽和の）図形構造を含むかどうかを決定する。調査の操作は、デジタル画像のピクセル及びタグの観測ウィンドウにおけるピクセル値及びタグ状態を調査すること、又はページ記述言語フォーマットで表されるオブジェクトを調査することなどの様々な方法によって、実行することができる。例えば、グレイの図形構造を有する画像オブジェクトが、目標位置で白又はグレイの背景と隣接して存在することが決定された場合は、ステップ 7 3 0 の論理フィルタが選択的に操作されて、その画像オブジェクト周囲に均一な縁の値を生成する。

40

50

【0021】

対照的に、対象領域が、白又はグレイの背景に隣接するグレイの図形構造を持たない場合には、次に、アンチエイリアス処理フィルタは、ステップ740において平均化フィルタを採用して、入力画像から得た既得のサンプルから、縁の位置を表す縁の値を生成する。論理及び平均化フィルタリング演算の結果は、ステップ750において結合されて、出力画像を形成する。ここで注目すべきは、平均化又は論理フィルタリング演算のいずれについても、最終的な出力値は、特定されたフィルタの作動によって決定される値からさらに修正されて、最終的な画像においてより良質な表現を可能することである。例えば、計数フィルタの出力値が25%だけ増加させられて、わずかに暗い輪郭を生じさせることが可能であり、又は計数フィルタの出力が、加えられたか又は減じられた値を受け取って、輪郭をより明るくするか又はより暗くすることが可能である。 10

【0022】

図8は、超解像度アンチエイリアス処理を採用する本発明の別の実施形態の概略的なデータフロー表示である。図形オブジェクトを含むPDL入力画像は、ステップ810において受け取られ、ステップ820において超解像度にラスタ化される。例えば、600spiのハーフトナーで予期される解像度については、ラスタ・イメージ・プロセッサ(RIP)によって、1200spi、1800spi、又は2400spiの超解像度を達成することができる。超解像度アンチエイリアス処理において、高解像度は、典型的には、ハーフトナーに入力されることになる解像度の整数倍である。この解像度条件のため、超解像度ピクセルのN×Mの長方形ブロックは、ハーフトナーのための単一ピクセルに変えることができる。例えば、600spiのハーフトナー解像度のための1200spiの超解像度は、ハーフトナーのための単一ピクセルを形成するのに各々が用いられることになる2×2のピクセルブロックと考えることができる。アンチエイリアス処理フィルタは、ステップ830で採用されて超解像度画像を処理し、ハーフトナーに対する入力に適した解像度でアンチエイリアス処理された画像を提供する。ステップ840における中間階調付与は、均一に輪郭が描かれた図形構造の恩恵を受ける出力画像を生成し、限界ピクセル値を持つアンチエイリアス処理オブジェクトのためのアンチエイリアス処理フィルタによって選択された平均化演算の結果、最適に表された縁の位置を備える図形構造を持つことができる。アンチエイリアス処理された画像は、ステップ850で出力される。 20

【0023】

図9は、図8に示すアンチエイリアス処理フィルタの作動におけるデータフロー表示である。タグが組み込まれている可能性のある高解像度デジタル画像は、ステップ910においてアンチエイリアス処理フィルタ900に入力される。目標位置での対象領域におけるデジタル画像は、ステップ920において調査されて、その領域が、所定の限界ピクセル値の範囲内にある値以外の値を有するピクセルを含むかどうかを決定する。超解像度アンチエイリアス処理に適切な1つの方法は、ピクセル値を計数する、決定論に基づくアルゴリズムである。完全飽和(例えば、255)ピクセル値が検知されない場合、次に、ピクセルブロックは、ステップ930において論理フィルタを用いて処理される。論理フィルタリングは、上述のような手続で進めることができる。決定は、ピクセルブロックが不飽和図形構造を含むことを示すタグ値に基づくものでもよく、又は、論理フィルタが採用されるべきであることを明白に示すタグに基づくものでもよい。代替的に、ステップ940においては、平均化フィルタが採用されて、対象となるピクセルブロックにわたってピクセル値を平均し、平均値を出力する。論理及び平均化フィルタリング演算の結果は、ステップ950において結合されて、アンチエイリアス処理された画像を出力する。 30 40

【0024】

図10は、図8に示されたアンチエイリアス処理プロセスによる画像オブジェクトの変換を示す。グレイ範囲の中間調であるグレイレベルを持つ画像オブジェクト1010が受け取られ、ステップ1020において、1200spiにラスタ化される。例えば、8ビット/ピクセルシステムにおいては、グレイ範囲は0から255であり、中間調は128の値を有するピクセルにラスタ化する。画像は、ステップ1030において、考慮されて 50

いるアンチエイリアス処理フィルタによってフィルタ処理され、サンプリングされて、600spiのアンチエイリアス処理された画像を生成する。図10に示されるように、選択的フィルタリング演算は、画像オブジェクトの2つの側部で均一な境界値を生成する。画像は、ステップ1040において中間階調形成されて、境界ピクセル1052、1054の所望の均一性を呈するアンチエイリアス処理された図形オブジェクト1051を生成する。図形オブジェクトの内部は、最適なグレイレベル表現のために最適化される中間階調方法を用いて中間階調形成される。図示されたプロセスにおいては、45度中間階調の212セル/インチのドット・スクリーンが、画像オブジェクトの内部について用いられる。境界ピクセルは、境界ピクセルで形成される図形オブジェクトの輪郭を生成する中間階調方法を用いて、中間階調形成される。図示されたプロセスにおいて、選択された中間階調方法は、600セル/インチの垂直ラインスクリーンである。

10

【0025】

付加的な画像処理技術が、本発明の範囲内に含まれるものとして考慮される。例えば、画像オブジェクトの内側又は外側のコーナーに存在するピクセル値を強めるか又は弱めることが望ましいことがある。内側のコーナーの値を強めることは、時には、「コーナー・シャープニング」と呼ばれ、弱められた内側コーナーは、多くの場合、「インクトラップ」と呼ばれる。コーナー領域のために、考慮されているアンチエイリアス処理フィルタの操作を修正して、境界の残余部分に与えられる値と比べて強い又は弱い画像値を与えることができる。

【0026】

マーキングエンジンのいくつかは、垂直の、水平の、前縁の、又は後縁の画像構造の1つ又はそれ以上について、ある方向に依存するマーキング特性を示す。このようなマーキングエンジンが採用された場合は、同様にアンチエイリアス処理フィルタを修正して、特定のマーキングプロセスの方向に依存する応答をあらかじめ補完するために、特定の縁の向きについて、より高いか又はより低い画像値を与える。

20

【0027】

また、ここで示される超解像度処理の例は、ピクセルブロックを単一の値に削減するために操作することができる、平均化及び論理フィルタを採用する。代替的に、フィルタは、ピクセル削減ブロックの外側のピクセル値を用いて、目標領域が特定のタイプの図形構造と関連していることを、より高い確実性で識別することができる。さらに別の代替的手法においては、ピクセルのより大きなウィンドウが用いられて、より正確な出力値を生成することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の1つ又はそれ以上の態様についての、適切なシステムレベルでの実施形態の概略的な表示である。

【図2】本発明の実施形態の概略的なデータフロー表示である。

【図3】超解像度アンチエイリアス処理を使用する本発明の実施形態の概略的なデータフロー表示である。

【図4】結果として生じる輪郭の幅が均一ではない画像オブジェクトのアンチエイリアス処理を示す。

40

【図5】結果として生じる輪郭の幅が均一な、本発明による画像オブジェクトのアンチエイリアス処理を示す。

【図6】本発明の別の実施形態の概略的なデータフロー表示である。

【図7】図6のアンチエイリアス処理フィルタの一実施形態による操作のデータフロー表示である。

【図8】本発明の別の実施形態の概略的なデータフロー表示である。

【図9】図8のアンチエイリアス処理フィルタの操作のデータフロー表示である。

【図10】図8に示された処理による画像オブジェクトのアンチエイリアス処理を示す。

【符号の説明】

50

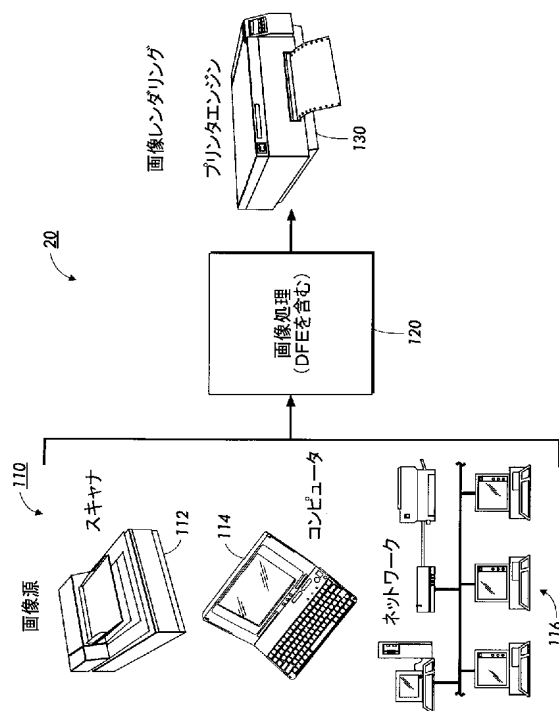
【 0 0 2 9 】

- 2 1 0 : 画像入力ステップ
- 2 2 0 : 論理フィルタ A A 及びサンプリング・ステップ
- 2 3 0 : 中間階調付与・ステップ
- 2 4 0 : 均一な輪郭を持つ中間階調画像
- 3 1 0 : P D L 画像入力ステップ
- 3 1 5 : 超解像度への R I P ステップ
- 3 2 0 : 論理フィルタ A A 及びサンプリング・ステップ
- 3 3 0 : 中間階調付与・ステップ
- 3 4 0 : 均一な輪郭を持つ中間階調画像
- 4 1 0 : 入力画像オブジェクト
- 4 2 0 : 超解像度情報へのラスタ化处理
- 4 3 0 : フィルタ (平均化) 及びサンプル処理
- 4 4 0 : 中間階調処理を用いる表現変換処理
- 4 4 1 : 表現変換された図形オブジェクト
- 4 4 2、4 4 4 : 境界ピクセル
- 5 1 0 : 入力画像オブジェクト
- 5 2 0 : 選択された出力情報へのラスタ化处理
- 5 4 0 : 中間階調処理を用いる表現変換処理
- 5 5 1 : 中間階調形成された画像オブジェクト
- 5 4 2、5 4 4 : 縁ピクセル

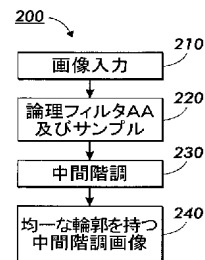
10

20

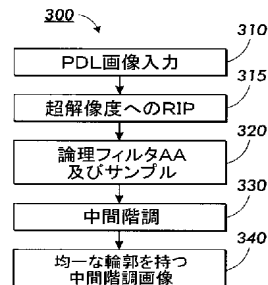
【 図 1 】



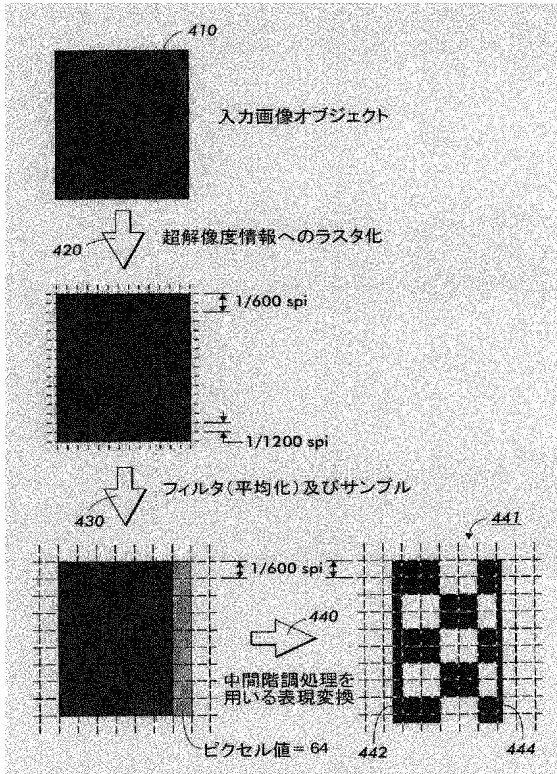
【 図 2 】



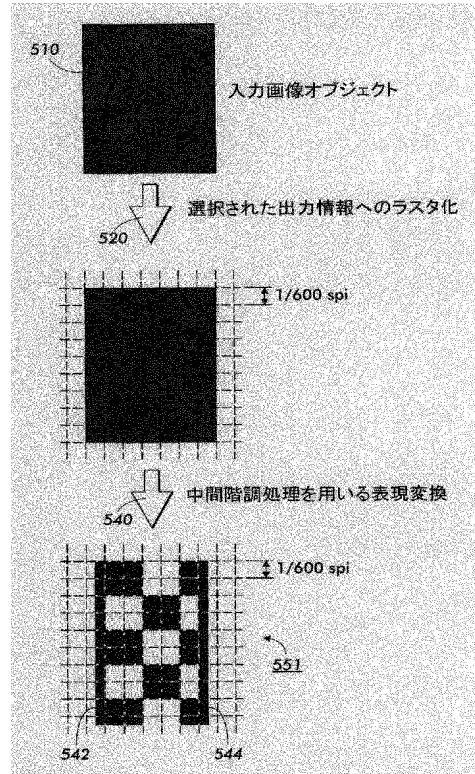
【 図 3 】



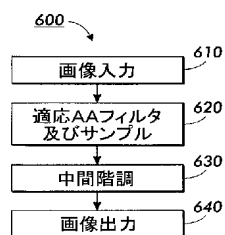
【図 4】



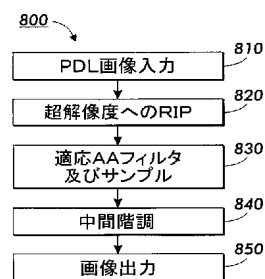
【図 5】



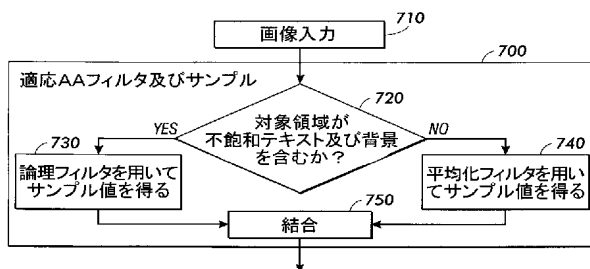
【図 6】



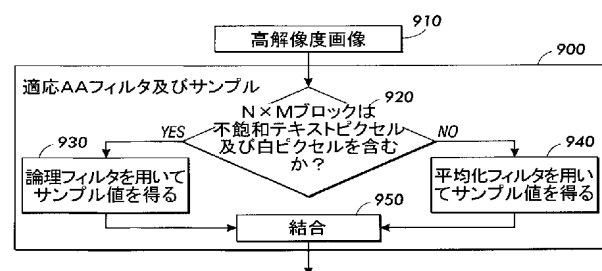
【図 8】



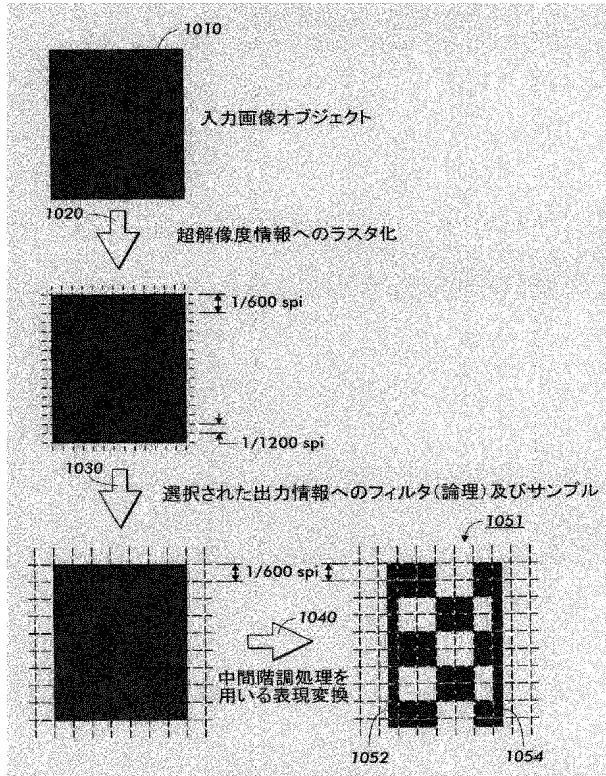
【図 7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 ロバート ピー ロース
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 5 8 0 - 4 0 5 2 ウェブスター ヘイリー ドライヴ
7 3 6

(72)発明者 ジョン エス マクエルヴァイン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 0 2 7 8 レドンド ビーチ グッドマン アベニュー
1 7 1 6

F ターム(参考) 5B057 CA08 CA12 CA17 CB08 CB12 CB16 CC04 CE05 CE06 CE08
CE11 CF05
5C077 LL19 MP01 NN02 PP02 PP03 PP68 PQ08 PQ18 TT02

PAT-NO: JP02005018764A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2005018764 A
TITLE: METHOD AND APPARATUS FOR
ANTIALIASING USING SELECTIVE
IMPLEMENTATION OF LOGICAL
AND AVERAGING FILTER
OPERATIONS
PUBN-DATE: January 20, 2005

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LOCE, ROBERT P	N/A
MCELVAIN, JON S	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
XEROX CORP	N/A

APPL-NO: JP2004178509
APPL-DATE: June 16, 2004

PRIORITY-DATA: 2003601686 (June 23, 2003)

INT-CL (IPC): G06T005/20 , G06T003/00 ,
H04N001/409

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To generate an image

object subjected to antialiasing.

SOLUTION: In the method and apparatus for antialiasing images that contain an image object such that the edge pixels of the image object subjected to antialiasing will exhibit relatively uniform values, and the appearance of the image object is thereby improved, an improved antialiasing filter is employed to detect at least one region within the received image. Upon detecting a region containing a background image level that adjoins an image object having pixel values in a range other than a range of limit values, the antialiasing filter sets the pixel values of the edge or border pixels of the image object to substantially the same value. Selection among a logical filter operation and an averaging filter operation may be adaptively employed in the antialiasing filter in order to obtain the desired uniformity of pixel values.

COPYRIGHT: (C) 2005, JPO&NCIPI